

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-160727

(43)Date of publication of application : 20.06.1997

(51)Int.Cl. G06F 3/06
G06F 3/06

(21)Application number : 07-320908

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 08.12.1995

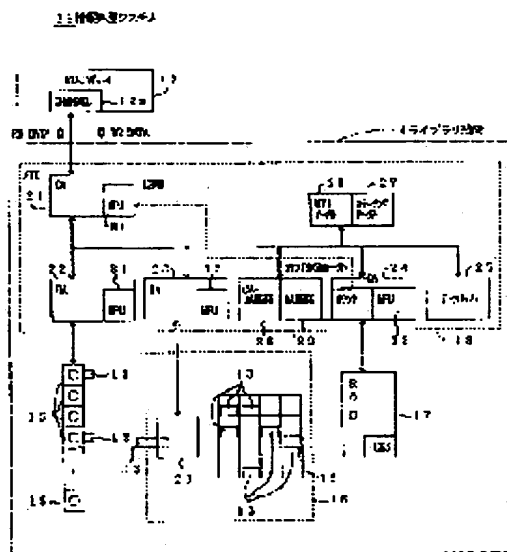
(72)Inventor : KOYAMA SUSUMU

(54) INFORMATION STORAGE AND LIBRARY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to share a single reel of magnetic tape among plural users and tasks, in an information storage which records the data on the magnetic tape, etc., and in a library device.

SOLUTION: A format capable of setting plural logical volumes to a single reel of magnetic tape cartridge 13 is used. A staging hard disk device 17 is placed between a magnetic tape device 15 which records and reproduces the information on the magnetic tape 13 and a host computer 12 which accesses the device 15, and the information to be inputted to and outputted from the device 15 is staged by the device 17 and then inputted to and outputted from the computer 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

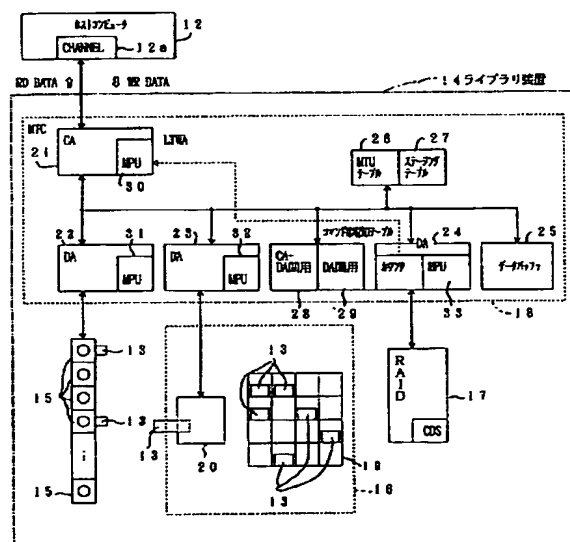
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 個に複数の論理ボリュームが設定され、該複数の論理ボリュームそれぞれが単一の物理ボリュームとして認識された情報記録媒体と、該情報記録媒体を記録／再生する記録再生装置とを有する情報記録装置であって、
前記情報記録媒体に入出力される情報をステージングさせるステージングデバイスと、
前記情報記録媒体に入出力される情報を前記情報記録媒体の前記記録再生装置への挿着／排出に応じて前記ステージングデバイスにステージング／デステージングさせるステージングデバイス制御手段とを有することを特徴とする情報記憶装置。

【請求項 2】 複数の情報記録媒体が収容され、設定された論理ボリュームに応じて該複数の情報記録媒体から該設定された論理ボリュームを含む情報記録媒体を選択して、前記記録再生装置に挿着する装着脱手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の情報記憶装置。

【請求項 3】 前記ステージングデバイス制御手段は、前記設定された論理ボリュームに関連づけてデータをステージングデバイスに記録することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の情報記憶装置。

【請求項 4】 前記ステージングデバイスは、ハードディスク装置より構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 5】 前記ハードディスク装置は、ミラーディスクを構成することを特徴とする請求項 4 記載の情報記憶装置。

【請求項 6】 前記ハードディスク装置は、RAID を構成することを特徴とする請求項 5 記載の情報記憶装置。

【請求項 7】 1 個の情報記録媒体に単一の物理ボリュームを記録する第 2 の記録再生装置を有することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項記載の情報記憶装置。

【請求項 8】 記録媒体を格納する格納棚と、
前記記録媒体に情報を記録／再生する記録／再生装置と、
前記記録媒体を前記格納棚と記録再生装置との間で搬送する搬送機構と、
前記記録／再生装置で記録／再生された情報をステージングさせるステージングデバイスと、
前記記録媒体に入出力される情報を前記情報記録媒体の前記記録再生装置への挿着／排出に応じて前記ステージングデバイスにステージング／デステージングさせるステージングデバイス制御手段とを有することを特徴とするライブ러리装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記憶装置、及

び、ライブ러리装置に係り、特に、磁気テープ等にデータを記録する情報記憶装置、及び、ライブ러리装置に関する。近年、磁気テープは記録密度の増加やトラック数の増加等により大容量化されてきている。例えば、大型計算機システムに用いられているカートリッジ磁気テープでは 1 巻のカートリッジに記録できる容量は当初 18 トラックで 200MB 程度の記録容量であったが現在では 36 トラック（18 トラックサーペンタイン（往復））化と 2 倍長テープによって容量が 4 倍の 800MB になっている。また、データの圧縮機能を使えば、容量を平均して 3 倍にできるため、1 巻のカートリッジテープに記録できるデータ容量は 2.4GB 程度まで記録できることになる。

【0002】 しかしながら、磁気テープは記憶容量が増加しているにもかかわらず、ユーザは磁気テープの最初の部分しか使用しておらず、実際に使用している 1 巻当たりの使用率は増えてはいないのが現状である。1 巻当たりのデータ量が少ない原因としては個人のデータセット（プライベートボリューム）が多いことや、大量のバックアップ・リストア以外のデータ量が少ない業務に使用している場合などが考えられる。すなわち、一個人、又は、取り扱うデータ量の少ない業務毎に 1 巻の磁気テープを設定しているためである。

【0003】 したがって、磁気テープをより効率的に使用してもらうためには、1 巻の磁気テープに複数のファイルが設定できるようにする、いわゆる、マルチファイル化して、複数の人や複数の業務で 1 巻の磁気テープを共用できるようにすることが必要である。

【0004】

【従来の技術】 図 21 に従来の一例のブロック構成図を示す。磁気テープ記憶装置 51 は、磁気テープが装着され、磁気テープにデータを記録再生する磁気テープ装置 52、磁気テープ装置 52 とホストコンピュータ 54 との接続を制御する磁気テープコントローラ 55 より構成される。

【0005】 磁気テープコントローラ 55 は、ホストコンピュータ 54 のチャンネルとの接続を行うチャンネルアダプタ 56、磁気テープ装置 52 との接続を行うデバイスアダプタ 57、磁気テープ装置 52 に入出力するデータを一時的に保持するバッファメモリ 58、磁気テープ装置 52 とホストコンピュータ 54 との論理ボリュームの関係保持したコントロールメモリ 59 より構成される。

【0006】 従来の磁気テープ装置 51 では大容量のファイルを作成することを前提として 1 巻の磁気テープに 1 つのファイルが記録されるように磁気テープのフォーマットが設定されていた。図 22 に従来の磁気テープでのシングルファイルのテープフォーマットを示す。

【0007】 従来のテープフォーマットは 1 巻のテープに 1 つの論理ボリュームが設定され、テープの始まりか

ら磁気テープに設定された論理ボリュームを識別するための論理ボリューム名記憶領域VOL1、ファイルの内容、容量などの情報を格納するヘッダHDR1、HDR2、ファイルを格納するファイル格納領域FILE、ファイルの終了を示す情報を格納する領域EOF1、2、テープの終端を示す領域TWAより構成される。

【0008】上記のテープフォーマットでは1巻の磁気テープカートリッジに1つのファイルしか記憶できず、したがって、小さいデータ容量の業務や個人で管理するファイルなどを作成することが多いシステムなどでは磁気テープの最初の部分のみが使用され後の部分は使用されなくなり1巻当たりの磁気テープの使用率が低くなってしまふ。

【0009】このため、図21に示す装置で1巻当たりの使用効率を上げるために1巻の磁気テープに複数のファイルを格納するマルチファイル機能を付加した装置が提供されている。図23に従来のマルチファイルのテープフォーマットを示す。

【0010】従来のマルチファイル機能を有する装置では、図23に示すように1巻のテープを1つの論理ボリュームとして考え、1つの論理ボリュームに複数のファイルFAILO～FAILNを設定し、ホストコンピュータ側のOSに記述されるJCL(Job Control Language)のDD文でVOL(ボリューム順序番号)/SEL(ボリューム通し番号)及びLABEL(データセット順序番号)を設定することによりアクセスを可能としている。マルチファイル機能を用いることにより1つの磁気テープカートリッジに複数のファイルを設定するもので、現在の仕様では最大10000ファイル程度を作成できる。

【0011】しかしながら、このような装置では必要なファイルにアクセスするためにはホストコンピュータ側のOSでVOL(ボリューム順序番号)/SEL(ボリューム通し番号)及びLABEL(データセット順序番号)を設定する必要がある、操作性が悪いため、あまり使用されていないのが現状であった。

【0012】これは、ファイルを論理ボリュームで設定できないことに起因しており、これを解決するために、従来、特開平6-324813号により1巻の磁気テープに複数の論理ボリュームを設定できる構成が提案されていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、従来の特開平6-324813号に示す磁気テープ装置システムでは、1度アクセスした論理ボリュームに再びアクセスする場合には、磁気テープを元の位置に戻す必要があるため、アクセスに時間がかかり、複数のユーザや複数の業務で使用するには効率が良くなかった。

【0014】本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、1個の磁気テープを複数のユーザや複数の業務で共

用して使用できる情報記録装置、及び、ライブラリ装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、1個に複数の論理ボリュームが設定され、該複数の論理ボリュームそれぞれが単一の物理ボリュームとして認識された情報記録媒体と、該情報記録媒体を記録/再生する記録再生装置とを有する情報記録装置であって、前記情報記録媒体に入出力される情報をステージングさせるステージングデバイスと、前記情報記録媒体に入出力される情報を前記情報記録媒体の前記記録再生装置への挿着/排出に応じて前記ステージングデバイスにステージング/デスステージングさせるステージングデバイス制御手段とを有することを特徴とする。

【0016】請求項1によれば、1個の情報記録媒体に複数の論理ボリュームが設定できるため、マルチボリューム化しても容易に必要とするファイルにアクセス可能であり、このとき、情報記録媒体に入出力される情報をステージングデバイスにステージングさせることにより、ホストコンピュータが情報記憶媒体にアクセスするとき、情報を一旦ステージングデバイスにステージングした後、情報記憶媒体にアクセスするので、直接情報記録媒体にアクセスする必要があるため、アクセスの度に情報記録媒体を巻き戻したり、早送りしたりする必要がなく、したがって、ホストコンピュータとのアクセス時間を短縮できる。

【0017】したがって、複数のユーザ、複数の業務で1巻の情報記録媒体を共用でき、1巻当たりの情報記録媒体の使用率を向上させることができる。請求項2は、複数の情報記録媒体が収容され、設定された論理ボリュームに応じて該複数の情報記録媒体から該設定された論理ボリュームを含む情報記録媒体を選択して、前記記録再生装置に挿着する装着脱手段を有することを特徴とする。

【0018】請求項2によれば、複数の情報記録媒体が記録再生装置に装着脱可能な構成にでき、ライブラリ装置を構成できるため、複数の情報記録媒体を効率よく管理できる。請求項3は、ステージングデバイス制御手段を論理ボリュームに関連づけてデータをステージングデバイスに記録する構成としたことを特徴とする。

【0019】請求項3によれば、ステージングデバイスに論理ボリュームに関連づけて情報を記録することにより、ホスト側は論理ボリュームを設定するだけで自動的にステージングデバイスにアクセスできるため、ホスト側からのアクセスを容易に行える。

【0020】請求項4は、ステージングデバイスは、ハードディスク装置より構成されることを特徴とする。請求項4によれば、ステージングデバイスをハードディスク装置で構成することによりハードディスク装置は安価に大容量、高速アクセスを実現できるため、ホスト側か

らのアクセスを高速に行える。

【0021】請求項5は、ハードディスク装置がミラーディスクを構成することを特徴とする。請求項5によれば、ハードディスク装置によりミラーディスクを構成することによりステージングデバイスにステージングされる情報の信頼性を向上させることができる。

【0022】請求項6は、ハードディスク装置がRAIDを構成することを特徴とする。請求項6によれば、ハードディスク装置によりRAIDを構成することにより安価にステージングデバイスにステージングされる情報の信頼性を向上させることができる。

【0023】請求項7は、1個の情報記録媒体に単一の物理ボリュームを記録する他の記録再生装置を有することを特徴とする。請求項7によれば、1個の情報記録媒体に単一の物理ボリュームを記録する他の記録再生装置を設けることにより、大容量の情報も扱うことができる。

【0024】請求項8は、記録媒体を格納する格納棚と、前記記録媒体に情報を記録／再生する記録／再生装置と、前記記録媒体を前記格納棚と記録再生装置との間で搬送する搬送機構と、前記記録／再生装置で記録／再生された情報をステージングさせるステージングデバイスと、前記記録媒体に入出力される情報を前記情報記録媒体の前記記録再生装置への挿着／排出に応じて前記ステージングデバイスにステージング／デステージングさせるステージングデバイス制御手段とを有することを特徴とする。

【0025】請求項8によれば、1個の記録媒体に複数の論理ボリュームが設定できるため、マルチボリューム化しても容易に必要とするファイルにアクセス可能であり、このとき、記録媒体に入出力される情報をステージングデバイスにステージングさせることにより、ホストコンピュータが記憶媒体にアクセスするとき、情報を一旦ステージングデバイスにステージングした後、記憶媒体にアクセスするので、直接記録媒体にアクセスする必要がないため、アクセスの度に記録媒体を巻き戻したり、早送りしたりする必要がなく、したがって、ホストコンピュータとのアクセス時間を短縮できる。

【0026】

【発明の実施の形態】図2に本発明の第1実施例のブロック構成図を示す。図2は本実施例の磁気テープ装置システムを適用した情報処理システムのブロック構成図を示している。本実施例の情報処理システム11はデータを処理するホストコンピュータ12、複数の磁気テープカートリッジ13が格納され、ホストコンピュータ12からの指示に応じて複数の磁気テープカートリッジ13から必要とする磁気テープカートリッジ13を選択して、記録／再生するライブラリ装置14より構成される。

【0027】ライブラリ装置14は磁気テープカートリ

ッジ13を記録／再生する磁気テープ装置(MTU; Magnetic Tape Unit)15、磁気テープ装置15に磁気テープカートリッジ13を供給するアクセッサユニット16、データステージング用ハードディスク装置17、ホストコンピュータ12と磁気テープ装置15、アクセッサユニット16、データステージング用ハードディスク装置17との間に設けられ、磁気テープカートリッジ13へのデータの記録／再生を制御する磁気テープ制御装置(MTC; Magnetic Tape Controller)18より構成される。

【0028】磁気テープ装置15は磁気テープカートリッジ13が装着され、磁気テープカートリッジ13に収容された磁気テープにホストコンピュータ12からの指示に応じてデータの記録再生を行う。アクセッサユニット16は磁気テープカートリッジ13を格納するセル部19、セル部19から磁気テープカートリッジ13を取り出し、磁気テープ装置15に搬送する搬送装置20より構成される。

【0029】データステージング用ハードディスク装置17は複数のハードディスクドライブを冗長配列した、いわゆる、RAID (Redundant Array of Inexpensive Discs) を構成し、記憶されるデータの信頼性を高めている。データステージング用ハードディスク装置17にはアクセッサユニット16を制御するためのデータセットであるCDS (Cell Data Set) が格納される。

【0030】図2に本発明の第1実施例のCDSのデータ構成図を示す。CDSは図2に示されるようにアクセッサユニット16のセル部19の磁気テープカートリッジ13が格納される棚(セル)の位置を示すアドレスであるセルアドレスと、システムに設定された物理ボリューム及び論理ボリューム情報との関係を示すデータセットである。ホストコンピュータ12から供給される論理ボリュームはCDSにより物理ボリューム、セルアドレスと順に変換される。変換されたセルアドレスに基づいてアクセッサユニット16が制御され、必要とする情報が格納された磁気テープカートリッジ13が磁気テープ装置15に装着されることになる。このため、ホストコンピュータ12からは論理ボリュームを指示するだけで必要とする磁気テープカートリッジ13が自動的に磁気テープ装置15に装着されることになる。

【0031】ライブラリ装置14はホストコンピュータ12のチャネル12aとの接続を制御するチャネルアダプタ21、磁気テープ装置15との接続を制御する磁気テープ装置接続用デバイスアダプタ22、ライブラリ装置16との接続を制御するライブラリ装置接続用デバイスアダプタ23、データステージング用ハードディスク装置17との接続を制御するハードディスク装置接続用デバイスアダプタ24、ホストコンピュータ12と磁気テープ装置15とでやり取りされるデータを一時的に保持す

るデータバッファ 25、磁気テープ装置 15 のマウント状況、マウントボリューム、使用論理ボリューム名、処理中か否かを識別するためのフラグが格納された MTU テーブル 26、論理ボリュームの容量にあわせて割り当てられたデータステージング用ハードディスク装置 17 の RAID の区画、各区画にアクセスするための LBA (Logical Block Address; 論理ブロックアドレス)、割り当て状況を示すフラグ、割り当てられた論理ボリューム名が格納されたステージングテーブル 27、チャネルアダプタ 21 とハードディスク装置接続用デバイスアダプタ 24 との間のコマンドの実行を制御するための情報が格納された CA・RAID 間用コマンド制御テーブル 28、デバイスアダプタ 22、24 間のコマンドの実行を制御する情報が格納されたデバイスアダプタ間用コマンド制御テーブル 29 より構成される。

【0032】図 3 に本発明の第 1 実施例の MTU テーブルのデータ構成図を示す。MTU テーブル 26 には図 3 に示すようにライブラリ装置 14 の磁気テープ装置 15 を搭載する位置を識別するための MTU # が #0、#1、#2 というように設定される。MTU # 毎に磁気テープ装置 15 が搭載されているか否かを識別するためのマウント情報がオン (on)、オフ (off) で設定されるとともに、マウントされた磁気テープ装置 15 を識別するためのマウントボリュームが VOL # 1111、VOL # 1112 というように、また、磁気テープ装置 15 に設定された論理ボリューム LV が LV # AAAA、LV # BBBB というように、さらに、磁気テープ装置 15 に設定された論理ボリューム LV # AAAA、LV # BBBB の情報が処理中か否かを識別する情報が

【0033】図 4 に本発明の第 1 実施例のステージングテーブルのデータ構成図を示す。ステージングテーブル 27 には図 4 に示すようにデータステージング用ハードディスク装置 17 に設定された RAID 区画毎に RAID 区画にアクセスするためのアドレス (LBA) $x_1 x_2 x_3 x_4 \sim y_1 y_2 y_3 y_4$ 、及び、設定された論理ボリュームが存在するか否かを on、off で示す Assign 情報、RAID 区画に設定されている論理ボリューム名 LV # AAAA、LV # BBBB が設定されている。例えば、ステージングテーブル 27 を参照するこ

とにより RAID 区画 0 には $LBA x_1 x_2 x_3 x_4 \sim y_1 y_2 y_3 y_4$ が設定され、論理ボリューム名 LV # AAAA が設定されていることが認識できる。

【0034】図 5 に本発明の第 1 実施例の CA・RAID 間用コマンド制御テーブルのデータ構成図を示す。CA・RAID 間用コマンド制御テーブル 28 にはコマンドの入力順を識別する ID が設定され、ID にはコマンド CMD、磁気テープ上での必要とする情報が記録された位置を規定する位置情報 BID (Block ID)、データバッファ 25 のアドレスを規定するデータバッファアドレス、記録又は再生を行うデータのデータ量、記録又は再生を行うときに使用される磁気テープ装置を規定する MTU 機番が格納される。また、CA・RAID 間用コマンド制御テーブル 28 にはチャネルアダプタ 21 が実行した最新の ID を示す CA-ID ポインタ、ハードディスク装置用デバイスアダプタ 24 が実行した最新の ID を示す DA-ID ポインタが設定されている。

【0035】CA・RAID 間用コマンド制御テーブル 28 を参照することにより、磁気テープ装置毎に次に実行すべきコマンド、実行しようとするコマンドで使用するバッファアドレスの領域を認識できる。図 6 に本発明の第 1 実施例の DA 間用コマンド制御テーブルのデータ構成図を示す。

【0036】DA 間用コマンド制御テーブル 29 は磁気テープ装置 15 の機番毎にテーブルが設定され、各機番の磁気テープ装置 15 に指示されたコマンド、指示されたコマンドの実行時に用いられるデータが格納された磁気テープ上での位置を規定する BID (Block ID)、コマンド実行時に使用されるデータバッファ 25 のアドレスを規定するデータバッファアドレス、コマンドの実行時に扱われるデータ量が格納される。また、DA 間用コマンド制御テーブル 29 にはデバイスアダプタ 24 が実行した最新のコマンドを示す DA (RAID) ID ポインタ及びデバイスアダプタ 22 が実行した最新のコマンドを示す DA (MTU) ID ポインタが設定されている。

【0037】DA 間用コマンド制御テーブル 29 を参照することにより、各磁気テープ装置 15 毎に次に実行すべきコマンド、実行しようとするコマンドで使用するバッファアドレスの領域を認識できる。CA 21、DA 22、23、24 はそれぞれに MPU 30、31、32、33 を有し、上記の MTU テーブル 26、ステージングテーブル 27、CA-DA 間用コマンド制御テーブル 28、DA 間用コマンド制御テーブル 29 を参照することにより必要とする磁気テープにアクセスする。このとき、本実施例の磁気テープカートリッジ 13 では 1 巻の磁気テープカートリッジに複数の論理ボリュームが設定されている。

【0038】図 7 に本発明の第 1 実施例の磁気テープカ

ートリッジの記録フォーマットを示す。本実施例では図 7 (A) に示すように 1 巻の磁気テープカートリッジ 1 3 では磁気テープ上に 1 4 4 トラックで 1 0 G B のデータが記録可能とされており、1 ラップを 1 8 トラックとすると、1 4 4 トラックで 8 ラップが形成できることになる。ここで、1 論理ボリュームを 5 0 M B 程度に設定すると、1 ラップには 2 4 L V (論理ボリューム) が記録できることになり、全体で 2 4 (L V) × 8 (ラップ) で 1 9 2 L V の記録が可能である。

【0039】また、図 7 (B) に示すように 1 L V は論理ボリュームを識別するための論理ボリューム名が記録される領域 V O L 1、論理ボリュームに記録されるデータ全体の見出し (ファイルヘッダーラベル) が格納される領域 H D R 1、論理ボリュームに記録されるファイルの見出しが格納される領域 H D R 2、ファイルが記録される領域 F I L E、ファイル領域 F I L E の終了を示すデータが記録される領域 E O F 1、1 論理ボリュームの終了を示すデータが記録される領域 E O F 2、論理ボリューム間の間隔を保持するための領域 L T W A (L o g i c a l T a p e W a r n i n g A r e a) より構成される。

【0040】さらに、磁気テープのはじめには磁気テープカートリッジに格納される論理ボリュームの概要を把握するための領域 L V O L 1 が設けられている。領域 L V O L 1 は図 7 (C) に示すように磁気テープカートリッジの内容を格納する領域 l v o l 1、磁気テープのシリーズ番号を識別する V O L S E R、論理ボリュームのイネーブルの状態を識別する L V e n a b l e、論理ボリューム L V 0 ~ L V 1 9 1 のシリーズ番号及び格納位置を格納する領域 L V O L S E R より構成される。

【0041】領域 L V O L 1 は磁気テープカートリッジの初期化時に書き込まれる。本実施例ではこの 1 論理ボリュームを 1 つの物理ボリューム (1 つの磁気テープカートリッジ) として扱うことによりホストコンピュータ 1 2 は論理ボリュームを設定することにより、磁気テープカートリッジを交換することなく必要とするファイルにアクセスできるようにしている。

【0042】したがって、ホストコンピュータ 1 2 は通常の記憶装置へのアクセスと同様に論理ボリュームを設定するだけで必要とするファイルにアクセスできる。次に、本実施例の情報処理システム 1 の動作について説明する。図 8 に本発明の第 1 実施例のチャネルアダプタの動作フローチャートを示す。

【0043】チャネルアダプタ 2 1 ではホストコンピュータ 1 2 からコマンドが供給されると、後述するコマンドを実行するための C A コマンド処理を実施する (ステップ S 1-1、S 1-2)。C A コマンド処理が終了すると、次にデータステージング用ハードディスク装置 1 7 に空き領域ができたか否かを判断する (ステップ S 1-3)。

【0044】ステップ S 1-3 でデータステージング用ハードディスク装置 1 7 に空き領域ができたときにはコマンド再起動を要求して、ステップ S 1-2 の C A コマンド処理を実行し、データステージング用ハードディスク装置 1 7 の空き領域にデータを格納する (ステップ S 1-4)。このように、データステージング用ハードディスク装置 1 7 は空き領域がないように制御されるため、次のホストコンピュータ 1 2 へのデータの出力をスムーズに行える。

【0045】また、ステップ S 1-3 でデータステージング用ハードディスク装置 1 7 に空き領域がなければ、次に磁気テープカートリッジ 1 3 が終端にあるか否かが判断される (ステップ S 1-5)。ステップ S 1-5 で磁気テープカートリッジ 1 3 が終端と判断されなければ、ステップ S 1-1 に戻る。

【0046】また、ステップ S 1-5 で磁気テープカートリッジ 1 3 が終端に達しているときには、データがデータステージング用ハードディスク装置 1 7 のステージングテーブル 2 7 で設定された領域に格納されたか否かが判断される (ステップ S 1-6)。

【0047】ステップ S 1-6 でデータのデータステージング用ハードディスク装置 1 7 のステージングテーブル 2 7 で設定された領域への格納が終了していなければ、ステップ S 1-1 に戻って、データがデータステージング用ハードディスク装置 1 7 のステージングテーブル 2 7 で設定された領域に格納されるように再び処理を行う。また、データのデータステージング用ハードディスク装置 1 7 のステージングテーブル 2 7 で設定された領域への格納が終了していれば、ホストコンピュータ 1 2 に終了割り込みを行い磁気テープカートリッジが終端にあることを認識させ、次のコマンドにしたがった処理を行うためステップ S 1-1 に戻る (ステップ S 1-7)。

【0048】図 9 に本発明の第 1 実施例の C A コマンド処理の動作フローチャートを示す。C A コマンド処理ではまずホストコンピュータ 1 2 から供給されたコマンドとして磁気テープカートリッジにデータを記録するライトコマンドを認識した場合、データステージング用ハードディスク装置 1 7 に空き領域があるか否かを判断する (ステップ S 2-2)。ステップ S 2-2 でデータステージング用ハードディスク装置 1 7 に空き領域がある場合には、次にデータバッファ 2 5 に空き領域があるか否かを判断する (ステップ S 2-3)。

【0049】ステップ S 2-3 でデータバッファ 2 5 に空き領域がある場合は、ホストコンピュータ 1 2 からデータを入力し、データバッファ 2 5 上に書き込む (ステップ S 2-4)。ステップ S 2-4 でホストコンピュータ 1 2 からデータをデータバッファ 2 5 上に書き込むと次に各論理ボリュームの最後に設けられた L T W A が検出されたか否かが判断される (ステップ S 2-5)。

【0050】ステップS2-5でLTWAが検出された場合には、ホストコンピュータ12にチャンネルエンドステータス(CHE Status)を供給し、チャンネルアダプタ21をホストコンピュータ12と切り離し、チャンネルアダプタ21をデバイスアダプタ24と同期させて動作させると共に、CA-DA間のコマンドを制御するコマンド制御テーブル28にコマンドの内容を登録して、CAコマンド処理を終了する(ステップS2-6)。また、ステップS2-5でLTWAが検出されていないときには、ホストコンピュータ12に終了ステータス(チャンネルエンドステータスCHE Status+デバイスエンドステータスDEV Status)を供給し、データバッファ25上にデータがあることを報告して、CAコマンド処理を終了する(ステップS2-7)。

【0051】また、ステップS2-2、S2-3でデータステージング用ハードディスク装置17又はデータバッファ25に空き領域がない場合には、データステージング用ハードディスク装置17又はデータバッファ25に空き領域が発生するまでチャンネルアダプタ21とホストコンピュータ12とを切り離して、切り離しステータス(システムマネージングファンクションSFM+チャンネルエンドステータスCHE Status+UCL)をホストコンピュータ12に供給し、CAコマンド処理を終了する(ステップS2-8、S2-9)。

【0052】以上で、ライトコマンド時のチャンネルアダプタ21での処理が終了する。また、ステップS2-1でホストコンピュータから12から供給されたコマンドがライトコマンドでない場合には次に磁気テープからデータを読み出すリードコマンドか否かを判断する(ステップS2-10)。

【0053】ステップS2-10でホストコンピュータ12から供給されたコマンドがリードコマンドでない場合には、ホストコンピュータ12に終了ステータス(チャンネルエンドステータスCHE Status+デバイスエンドステータスDEV Status)を供給してCAコマンド処理を終了する(ステップS2-11)。

【0054】また、ステップS2-10でホストコンピュータ12から供給されたコマンドがリードコマンドの場合には、次にデータバッファ25上に読み出すべきデータが格納されているか否かを判断する(ステップS2-12)。ステップS2-12でデータバッファ25上に読み出すべきデータがあれば、データバッファ25より必要とするデータを読み出しホストコンピュータ12に供給するとともに、終了ステータスをホストコンピュータ12に供給し、CAコマンド処理を終了する(ステップS2-13)。

【0055】また、ステップS2-12でデータバッファ25上に必要とするデータがない場合には、必要とするデータが磁気テープ13あるいはデータステージング

用ハードディスク装置17からデータバッファ25上に読み出されるまでホストコンピュータ12との接続を切り離し、ホストコンピュータ12に切り離しステータスを供給し、CAコマンド処理を終了する(ステップS2-14、S2-9)。

【0056】チャンネルアダプタ21では上記図8、図9の処理が実行され、ライブラリ装置14とホストコンピュータ12との接続が制御される。図10に本発明の第1実施例の磁気テープ装置のDAの処理フローチャートを示す。

【0057】磁気テープ装置15のデバイスアダプタ22ではまずコマンド制御テーブル29を参照して、磁気テープ装置15へのコマンドの有無を判断する(ステップS3-1、S3-2)。コマンドテーブル29に未処理コマンドあれば、後述するMTU-DAコマンド処理を実行した後、データステージング用ハードディスク装置17又はデータバッファ25へのデータの格納などの他の処理を実行し、ステップS3-1に戻って再びコマンド制御テーブル29を参照する(ステップS3-4、S3-5)。

【0058】また、ステップS3-2で、コマンド制御テーブル29に未処理コマンドがない場合には、ステップS3-4を実行して、ステップS3-1に戻る。次に、MTU-DAコマンド処理について説明する。図11に本発明の第1実施例のMTU-DAコマンド処理の動作フローチャートを示す。

【0059】MTU-DAコマンド処理ではまずコマンド制御テーブル29に格納された磁気テープ装置15に対する未処理のコマンドがデータバッファ25から磁気テープ装置15にデータを書き込むためのライトコマンドか否かを判断する(ステップS4-1)。

【0060】ステップS4-1でライトコマンドを認識した場合には、ライトコマンドにしたがって必要とするデータをデータバッファ25から磁気テープ装置15に転送する(ステップS4-2)。また、ステップS4-1でライトコマンドを認識できなければ、次に、データを磁気テープ装置15からホストコンピュータ12に読み出すリードコマンドか否かがは、判断される(ステップS4-3)。

【0061】ステップS4-3でリードコマンドであると認識された場合には、磁気テープ装置15を制御して、リードコマンドで指示されたデータを磁気テープ13から読み出しデータバッファ25に格納する(ステップS4-4)。ステップS4-3でリードコマンドを認識できなければ、次に、UNL(Unload)コマンドであるか否かを判断する(ステップS4-5)。ステップS4-5でUNLコマンドと認識された場合には、磁気テープ装置15を制御して磁気テープ13を排出する(ステップS4-6)。

【0062】以上のようにコマンド制御テーブル29を

10

20

30

40

50

参照して、コマンドに応じた処理を実行する。次に、ステージング用ハードディスク装置 17 を制御するデバイスアダプタ 24 の動作を説明する。

【0063】図 12 に本発明の第 1 実施例のステージング用ハードディスク装置のデバイスアダプタの動作フローチャートを示す。デバイスアダプタ 24 は、まず、コマンドテーブル 28、29 を参照する（ステップ S5-1）。

【0064】ステップ S5-1 でコマンド制御テーブル 28、29 を参照して、コマンド制御テーブル 28、29 にステージング用ハードディスク装置 17 に対する未処理のコマンドがあるか否かを判断する（ステップ S5-2）。ステップ S5-2 で、ステージング用ハードディスク装置 17 に対するコマンドがある場合には、後述する RAID-DA コマンド処理を実行する（ステップ S5-3）。

【0065】また、ステップ S5-2 で、未処理コマンドがない場合には、磁気テープ 13 の終端に達したときに同期モードでデータを処理する LEOT (Logical End Of Tape) 処理が実行されているか否かを判断する（ステップ S5-4）。

【0066】ステップ S5-4 で、磁気テープのデータをステージング用ハードディスク装置 17 上の該当する論理ボリューム上に書き出し、コマンド制御テーブル 28 に登録し、コマンド制御テーブル 28 の DA ポインタを +1 する（ステップ S5-5）。

【0067】次に、ステップ S5-3 の RAID-DA コマンド処理の動作について説明する。図 13 に本発明の第 1 実施例の RAID-DA コマンド処理の動作フローチャートを示す。

【0068】RAID-DA コマンド処理では、未処理のコマンドとしてデータバッファ 25 からステージング用ハードディスク装置 17 にデータを書き込むライトコマンドを認識した場合（ステップ S6-1）、ライトコマンドにより指示されたデータをデータバッファ 25 からステージング用ハードディスク装置 17 に転送する（ステップ S6-2）。

【0069】また、未処理コマンドがステージング用ハードディスク装置 17 からデータバッファ 25 にデータを書き込むリードコマンドを認識した場合（ステップ S6-3）、デバイスアダプタ 22 に磁気テープ装置 15 からデータバッファ 25 にリードコマンドで指示されたデータを読み出させるコマンドを発行し、指示されたデータがデータバッファ 25 に読み出されたら、データバッファ 25 からステージング用ハードディスク装置 17 にデータを転送する。

【0070】ステージング用ハードディスク装置 17 にデータが転送され、ホストコンピュータ 12 により指示された論理ボリュームのデータがすべてステージング用ハードディスク装置 17 にステージングされたら、該当

するデータが保持されたブロックをデータバッファ 25 に転送して、ホストコンピュータ 12 に読み出し可能な状態にする（ステップ S6-4）。

【0071】また、未処理コマンドとして磁気テープ 13 を磁気テープ装置 15 より排出する UNL コマンドが認識された場合には、ステージング用ハードディスク装置 17 上に格納されたデータをデータバッファ 25 上に書き出し、コマンド制御テーブル 29 に登録する（ステップ S6-6）。

【0072】以上の手順によりステージング用ハードディスク装置 17 は制御される。次に、アクセスユニット 16 を接続するデバイスアダプタ 23 の動作について説明する。図 14 に本発明の第 1 実施例のアクセスユニットのデバイスアダプタの動作フローチャートを示す。

【0073】アクセスユニット 16 を接続するデバイスアダプタ 23 では、コマンド制御テーブル 29 を参照して、アクセスユニット 16 に対する未処理のコマンドがあるかどうか判断する（ステップ S7-1、S7-2）。ステップ S7-2 で、アクセスユニット 16 に対する未処理コマンドがある場合には、ACC-DA コマンド処理を実行する（ステップ S7-3）。また、アクセスユニット 16 では、未処理コマンドがない場合には、他の処理を実行してステップ S7-1 に戻る（ステップ S7-4）。

【0074】次に、ステップ S7-3 の ACC-DA コマンド処理について説明する。図 15 に本発明の第 1 実施例の ACC-DA コマンド処理の動作フローチャートを示す。ACC-DA コマンド処理では、未処理コマンドとして MV (Move) コマンドを認識すると、MV コマンドが磁気テープ 13 をセル 19 から磁気テープ装置 15 に移動させるコマンドか、磁気テープ装置 15 からセル 19 に移動させるコマンドかを判断する（ステップ S8-1、S8-2）。

【0075】ステップ S8-2 で、磁気テープ 13 をセル 19 から磁気テープ装置 15 に移動させるコマンドであれば、磁気テープ 13 を MV コマンドで指示されたセル 19 から MV コマンドで指示された磁気テープ装置 15 に移動させ、処理を終了させる（ステップ S8-3）。

【0076】また、ステップ S8-2 で、磁気テープ 13 を磁気テープ装置 15 からセル 19 に移動させるコマンドであれば、磁気テープ 13 を MV コマンドで指示された磁気テープ装置 15 から MV コマンドで指示されたセル 19 に移動し、処理を終了させる（ステップ S8-4）。

【0077】以上の手順により、アクセスユニット 16 は制御される。次に、ホストコンピュータ 12 から磁気テープ 13 にデータを書き込むライトコマンド時のシステムの動作を説明する。ホストコンピュータ 12 で処

10

20

30

40

50

理されたデータを磁気テープ 13 に記憶させる場合には、まず、ホストコンピュータ 12 はライトコマンドを発行する。ホストコンピュータ 12 で発行されたライトコマンドはライトデータと共にチャネル 12a からライブラリ装置 14 のチャネルアダプタ 21 に供給される。

【0078】チャネルアダプタ 21 ではライトコマンドを認識すると、ホストコンピュータ 12 から供給されたライトデータをデータバッファ 25 に格納し、図 5 に示すコマンド制御テーブル 28 にライトコマンドを登録し、CA-ID ポインタを +1 し、次のコマンドを実行する。

【0079】ステージング用ハードディスク装置 17 を接続するデバイスアダプタ 24 では、図 5 のコマンド制御テーブル 28 を参照して、チャネルアダプタ 21 が登録したライトコマンドを未処理のコマンドとして認識する。デバイスアダプタ 24 はライトコマンドを認識すると、ライトデータのデータバッファ 25 上での格納位置をコマンド制御テーブル 28 のデータバッファアドレスから認識して、データバッファ 25 より読み出し、ステージング用ハードディスク装置 17 にステージングする。

【0080】デバイスアダプタ 24 は、ライトデータのステージング用ハードディスク装置 17 へのステージングが終了すると、コマンド制御テーブル 28 の DAID ポインタを +1 し、次のコマンドを実行する。デバイスアダプタ 24 は、磁気テープ装置 15 から磁気テープ 13 を排出する UNL コマンドを認識すると、ステージング用ハードディスク装置 17 にステージングされたデータをデータバッファ 25 に格納し、ライトコマンドを図 6 に示すコマンド制御テーブル 29 に登録して RAID

1D ポインタを +1 する。

【0081】磁気テープ装置 15 を接続するデバイスアダプタ 22 は図 6 に示すコマンド制御テーブル 29 にポインタを持っていて、未処理のコマンドを認識すると、コマンドを実行する。デバイスアダプタ 24 により登録されたライトコマンドを認識すると、コマンド制御テーブル 29 に登録されたバッファアドレスを認識して、データバッファ 25 に格納されたデータを読み出し、磁気テープ 13 の指示された論理ボリュームの位置に記録し、磁気テープ装置のデバイスアダプタ 22 のポインタを +1 して、次のコマンドを実行する。

【0082】以上で、ライトコマンドが終了する。次に、磁気テープ 13 からホストコンピュータ 12 にデータを読み出すリードコマンドの動作について説明する。ホストコンピュータ 12 で磁気テープ 13 にすでに記録されているデータを必要とする場合には、ホストコンピュータ 12 はリードコマンドを発行する。ホストコンピュータ 12 で発行されたリードコマンドはチャネル 12a からチャネルアダプタ 21 に供給される。チャネルアダプタ 21 はリードコマンドをコマンド制御テーブル 2

8 に登録し、コマンド制御テーブル 28 の CA-ID ポインタを +1 する。

【0083】ステージング用ハードディスク装置 17 のデバイスアダプタ 24 は未処理コマンドとして、リードコマンドを認識すると、コマンド制御テーブル 29 にリードコマンドを登録し、DA-ID を +1 して、次のコマンドを実行する。磁気テープ装置 15 のデバイスアダプタ 22 はコマンド制御テーブル 29 を参照して、リードコマンドを未処理コマンドとして認識すると、磁気テープ装置 15 を制御して、磁気テープ 13 から図 6 に示すコマンド制御テーブル 19 に設定されたブロック ID (BID) に応じた論理ボリュームのデータを読み出し、図 6 に示すコマンド制御テーブル 19 に設定されたデータバッファ 25 のデータバッファアドレスに格納し、コマンド制御テーブル 29 にリードコマンドを設定し、DA-ID ポインタを +1 し、次のコマンドを処理する。

【0084】ステージング用ハードディスク装置 17 のデバイスアダプタ 24 はコマンド制御テーブル 29 に未処理コマンドとして、リードコマンドを認識すると、データバッファ 25 のコマンド制御テーブル 29 に設定されたバッファアドレスからデータを読み出し、ステージング用ハードディスク装置 17 にステージングし、コマンド制御テーブル 28 にリードコマンドを登録し、DA-ID ポインタを +1 し、次のコマンドを処理する。

【0085】デバイスアダプタ 24 はコマンド制御テーブル 28 に未処理のリードコマンドを認識すると、ステージング用ハードディスク装置 17 に格納されたリードデータをデータバッファ 25 に転送し、コマンド制御テーブル 28 にデータを格納したデータバッファ 25 のデータバッファアドレスとともに、リードコマンドを登録する。

【0086】チャネルアダプタ 21 はコマンド制御テーブル 28 を参照して、未処理のリードコマンドを認識したら、データバッファ 25 のコマンド制御テーブル 28 に登録されたデータバッファアドレスからデータを読み出し、ホストコンピュータ 12 に供給し、コマンド制御テーブル 28 の CA-ID を +1 し、リードコマンド処理を終了し、次のコマンドを実行する。

【0087】このとき、デバイスアダプタ 24 が 2 回以上のリードコマンドを実行すれば (DA-ID ポインタ > CA-ID ポインタ)、必要とするデータがデータバッファ 25 に格納されたことになるので、チャネルアダプタ 21 はデータをデータバッファ 25 からホストコンピュータ 12 に転送する。

【0088】以上のようにして、磁気テープ 13 への情報の書き込み読み出しが行われる。本実施例によれば、1 巻の磁気テープカートリッジに複数の論理ボリュームが設定されており、磁気テープカートリッジにはステージング用ハードディスク装置を介して情報の入出力を行

10

20

30

40

50

うことによりアクセスの度に磁気テープに必要な情報が格納された位置に移動させる必要がないため、アクセス時間を短縮でき、また、ホストコンピュータからはアクセス時には論理ボリュームを指示するだけで良いため、操作性が良好である。

【0089】また、論理ボリューム毎にユーザや業務を割り振ることにより1巻の磁気テープカートリッジで複数のユーザやデータ量の比較的小さい複数の業務を共用できる。なお、本実施例ではステージング用ハードディスク装置17をRAIDで構成して、情報の信頼性を向上させているが、これに限ることはなく、例えば、同じデータを2つのハードディスクに書き込むミラーディスクで構成しても良い。

【0090】また、本実施例では磁気テープ装置15とステージング用ハードディスク装置17とを別々のデバイスアダプタを介して接続する構成としたが、これに限ることはなく、磁気テープ装置15とステージング用ハードディスク装置17とを同一のデバイスアダプタで接続する構成とし、ステージング用ハードディスク装置を同一のデバイスアダプタに接続された磁気テープ装置で

専用に行う構成としてもよい。

【0091】また、本実施例では、ステージング用ハードディスク装置17のステージング及びデステージングを磁気テープカートリッジの装着（LOAD）、離脱（UNLOAD）により行っているが、これに限ることはなく、ライブラリ装置14のJOBの負荷に応じてステージング／デステージングを行っても良い。すなわち、ライブラリ装置14がJOBの負荷量を検出しておき、JOBの負荷が所定量より低下したときにステージング／デステージングを実行する、いわゆる、マイグレーション管理を行うことにより、ライブラリ装置14を効率よく運用できる。マイグレーション管理を行う際に、使用頻度を統計的な手法と時間管理を行い、1日の運用でJOBの流れる順番によって特定のファイルが使用される確率が高い特定の時間に特定のファイルを予めステージング用ハードディスク装置17にステージングしておくことにより、より効率的な運用を可能にできる。

【0092】また、本実施例では、磁気テープカートリッジを自動的に交換するライブラリ装置について説明したが、これに限ることはなく、磁気テープカートリッジをユーザが交換する構成の磁気テープ記録装置にも適用は可能である。このような構成の場合、ステージング用ハードディスク装置17に設定されたCDSを用いてホストコンピュータからの論理ボリュームの指示に応じてユーザにディスプレイ等を用いて必要な磁気テープを指示するようにすれば、磁気テープの交換を迅速に実施できる。

【0093】図16に本発明の第1実施例の変形例のブロック構成図を示す。図16の情報記憶装置33は、複

数のホストコンピュータが複数のチャネルアダプタ34を介して磁気テープ制御装置35に接続されており、磁気テープ制御装置35には複数対の磁気テープ記録部36がデバイスアダプタ37を介して接続された構成とされている。磁気テープ記録部36は磁気テープ装置38、ステージング用ハードディスク装置39より構成される。ステージング用ハードディスク装置39はデバイスアダプタ37により制御され、デバイスアダプタ37に接続された磁気テープ装置38に入出力される情報を専用に行うステージングする。

【0094】図17に本発明の第2実施例のブロック構成図を示す。本実施例はDASD（Direct Access Storage Device；直接アクセス記憶装置）を用いて磁気テープカートリッジに入出力する情報をストレージングするものである。

【0095】本実施例の情報処理システム40は、ホストコンピュータ41、ホストコンピュータ41で処理されたデータを格納する磁気テープ記憶装置42、磁気テープ記憶装置42に格納するデータのストレージングを行うDASD43より構成される。

【0096】磁気テープ記憶装置42とDASD43とはホストコンピュータ41のチャネル41a、41bに接続され、ホストコンピュータ41を介してデータのやり取りが行われる。ホストコンピュータ41には論理ボリューム管理部41cが設けられていて、ホストコンピュータ41のOS（Operating System；オペレーティング・システム）41dからの指示に応じて磁気テープ記憶部42へのアクセスを管理・制御する。

【0097】磁気テープ記憶部42は磁気テープに対して図7に示すように1巻の磁気テープカートリッジに対して複数の論理ボリュームを設定し、情報を格納する構成とされている。次に本実施例のデータ書き込み時の動作について説明する。

【0098】図18に本発明の第2実施例のデータ書き込み時の動作説明図を示す。ホストコンピュータ41のOS41dに磁気テープ記憶装置42の磁気テープに情報を記憶させるライトコマンドが発生すると、ライトコマンド及び論理ボリュームがホストコンピュータ41の論理ボリューム管理部41cに供給される。論理ボリューム管理部41cは指示されたライトコマンド及び論理ボリュームをDASD43のライトコマンド及び論理ボリュームに変換して、DASD43を制御して、DASD43にデータを格納する（1）。

【0099】DASD43は1論理ボリューム分のデータが格納されると、論理ボリューム管理部41cにリードコマンドを供給する。論理ボリューム管理部41cは、DASD43からのリードコマンドを受けて、DASD43に格納された磁気テープ記憶装置42に記憶させるべきデータをホストコンピュータ41のメモリ41

10

20

30

40

50

cに格納する(2)。

【0100】論理ボリューム管理部41cは、DASD 43に格納されたデータがメモリ41eに転送されると、次に磁気テープ記憶部42にライトコマンドおよび論理ボリュームを供給し、磁気テープのホストコンピュータ41で指示された論理ボリュームにライトデータを格納する(3)。

【0101】次に本実施例のデータ読み出し時の動作について説明する。図19に本発明の第2実施例のデータ読み出し時の動作説明図を示す。ホストコンピュータ41のOS41dが磁気テープ記憶装置42のデータを必要とすると、磁気テープ記録部42にリードコマンドを供給する。磁気テープ記憶装置42ではホストコンピュータ41のOS41dからのリードコマンドに応じて指示された論理ボリュームのデータを読み出し、ホストコンピュータ41のメモリ41eに転送する(11)。

【0102】論理ボリューム管理部41cは、ホストコンピュータ41のメモリ41eにデータが転送されると、DASD43にライトコマンドを発行し、DASD43にホストコンピュータ41のメモリ41eに格納されたデータを記憶させる(12)。

【0103】論理ボリューム管理部41cは、DASD43にホストコンピュータ41のメモリ41eに格納されたデータが記憶されると、DASD43にリードコマンドを発行し、必要とする論理ボリュームのデータをOS41dに供給する(13)。

【0104】本実施例によれば、ホストコンピュータ41は磁気テープに設定された論理ボリュームにアクセスするだけで、論理ボリューム管理部41cによりDASD43を介してステージングしながら情報を読み出すことができる。図20に本発明の第2実施例の変形例のブロック構成図を示す。同図中、図17と同一構成部分には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0105】本実施例は、DASD43と磁気テープ記憶装置42とを専用バス44で接続し、DASD43と磁気テープ記憶装置42との間のデータの転送を専用バス44を介して行う構成としてなる。本実施例ではDASD43及び磁気テープ記憶装置42にはホストコンピュータ41からコピーコマンドが供給され、コピーコマンドにより専用バス46を介してデータが転送される。なお、データはDASD43、専用バス46を介してホストコンピュータ41と磁気テープ記憶装置42との間でやり取りされる。

【0106】本実施例によれば、DASD43と磁気テープ記憶装置42とのデータの転送を専用バス44を介して行うことができるため、ホストコンピュータ41のチャンネルの使用率を低減できる。

【0107】

【発明の効果】上述の如く、本発明の請求項1によれば、1巻の情報記録媒体に複数の論理ボリュームが設定

できるため、マルチボリューム化しても容易に必要とするファイルにアクセス可能であり、このとき、情報記録媒体に入出力される情報をステージングデバイスにステージングさせることにより、ホストコンピュータが情報記録媒体にアクセスするとき、情報を一旦ステージングデバイスにステージングした後、情報記録媒体にアクセスするので、直接情報記録媒体にアクセスする必要がないため、アクセスの度に情報記録媒体を巻き戻したり、早送りしたりする必要がなく、したがって、ホストコンピュータとのアクセス時間を短縮でき、したがって、複数のユーザ、複数の業務で1巻の情報記録媒体を共用でき、1巻当たりの情報記録媒体の使用率を向上させることができる等の特長を有する。

【0108】請求項2によれば、複数巻の情報記録媒体が記録再生装置に装着脱可能な構成にでき、ライブラリ装置を構成できるため、複数の情報記録媒体を効率よく管理できる等の特長を有する。請求項3によれば、ステージングデバイスに論理ボリュームに関連づけて情報を記録することにより、ホスト側は論理ボリュームを設定するだけで自動的にステージングデバイスにアクセスできるため、ホスト側からのアクセスを容易に行える等の特長を有する。

【0109】請求項4によれば、ステージングデバイスをハードディスク装置で構成することによりハードディスク装置は安価に大容量、高速アクセスを実現できるため、ホスト側からのアクセスを高速に行える等の特長を有する。請求項5によれば、ハードディスク装置によりミラーディスクを構成することによりステージングデバイスにステージングされる情報の信頼性を向上させることができる等の特長を有する。

【0110】請求項6によれば、ハードディスク装置によりRAIDを構成することにより安価にステージングデバイスにステージングされる情報の信頼性を向上させることができる等の特長を有する。請求項7によれば、1巻の情報記録媒体に単一の物理ボリュームを記録する他の記録再生装置を設けることにより、大容量の情報も扱うことができる等の特長を有する。

【0111】請求項8によれば、1個の記録媒体に複数の論理ボリュームが設定できるため、マルチボリューム化しても容易に必要とするファイルにアクセス可能であり、このとき、記録媒体に入出力される情報をステージングデバイスにステージングさせることにより、ホストコンピュータが記憶媒体にアクセスするとき、情報を一旦ステージングデバイスにステージングした後、記憶媒体にアクセスするので、直接記録媒体にアクセスする必要がないため、アクセスの度に記録媒体を巻き戻したり、早送りしたりする必要がなく、したがって、ホストコンピュータとのアクセス時間を短縮できる等の特長を有する。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の第 1 実施例のブロック構成図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例の CDS のデータ構成図である。

【図 3】本発明の第 1 実施例の MTU テーブルのデータ構成図である。

【図 4】本発明の第 1 実施例のステージングテーブルのデータ構成図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例のデータステージング用コマンド制御テーブルのデータ構成図である。

【図 6】本発明の第 1 実施例のデバイスアダプタ用コマンド制御テーブルのデータ構成図である。

【図 7】本発明の第 1 実施例の磁気テープの記録フォーマットである。

【図 8】本発明の第 1 実施例のチャンネルアダプタの動作フローチャートである。

【図 9】本発明の第 1 実施例のチャンネルアダプタの CA コマンド処理の動作フローチャートである。

【図 10】本発明の第 1 実施例の磁気テープ装置の DA の処理フローチャートである。

【図 11】本発明の第 1 実施例の MTU-DA コマンド処理の動作フローチャートである。

【図 12】本発明の第 1 実施例のステージング用ハードディスク装置の DA の動作フローチャートである。

【図 13】本発明の第 1 実施例の RAID-DA コマンド処理の動作フローチャートである。

【図 14】本発明の第 1 実施例のアクセッサユニットの DA の動作フローチャートである。

【図 15】本発明の第 1 実施例の ACC-DA コマンド処理の動作フローチャートである。

【図 16】本発明の第 1 実施例の変形例のブロック構成図である。

【図 17】本発明の第 2 実施例のブロック構成図であ

る。

【図 18】本発明の第 2 実施例のデータ書き込み時の動作説明図である。

【図 19】本発明の第 2 実施例のデータ読み出し時の動作説明図である。

【図 20】本発明の第 2 実施例の変形例のブロック構成図である。

【図 21】従来の一例のブロック構成図である。

【図 22】従来の一例のシングルファイルのテープフォーマットである。

【図 23】従来の一例のマルチファイルのテープフォーマットである。

【符号の説明】

- 11 情報処理システム
- 12 ホストコンピュータ
- 13 磁気テープカートリッジ
- 14 ライブラリ装置
- 15 磁気テープ装置
- 16 アクセッサユニット
- 17 ステージング用ハードディスク装置
- 18 磁気テープ装置コントローラ
- 19 セル
- 20 搬送装置
- 21 チャンネルアダプタ
- 22、23、24 デバイスアダプタ
- 25 データバッファ
- 26 MTU テーブル
- 27 ステージングテーブル
- 28 CA-DA 用コマンド制御テーブル
- 29 DA 間用コマンド制御テーブル
- 30、31、32、33 MPU

【図 3】

本発明の一実施例のMTUテーブルのデータ構成図

MTU table	Mount	Mount volume	使用LV名	処置中flag
M0770	on	VOL#1111	LVMAAA LVF8888	on on
#1	off	—	—	—
#2	off	—	—	—
...

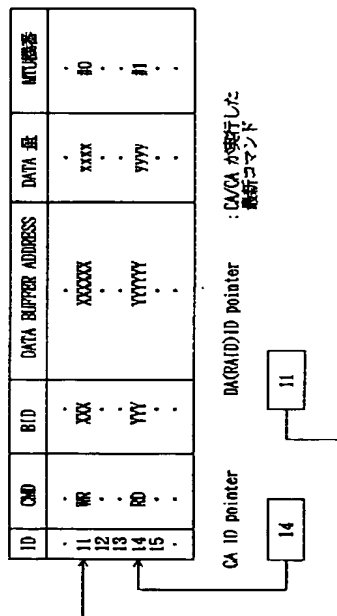
【図 4】

本発明の一実施例のステージングテーブルのデータ構成図

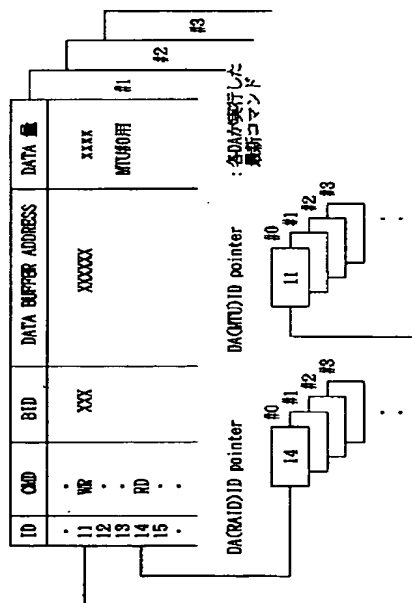
staging table				
RAID 区画	LBA(Logical Block address)	Assign	LV名	
0	XXXX ~XXXX	on	LV#AAAA	
1	.	on	LV#BBBB	
2	.	off	.	
3	.	off	.	
4	.	off	.	
.	.	.	.	

RAID区画: LV(50MB) の大きさにあわせてRAID上の区画
LBA : RAID 上のセクタ番号 にかはするためのアドレス

【図 5】

本発明の一実施例のCA・RAID間
コマンド制御テーブルのデータ構成図

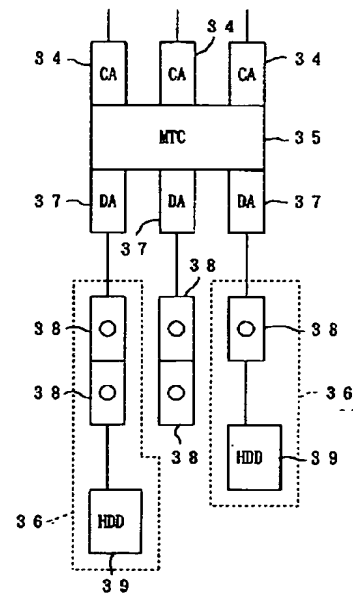
【図 6】

本発明の一実施例のDA間コマンド
テーブルのデータ構成図

【図 16】

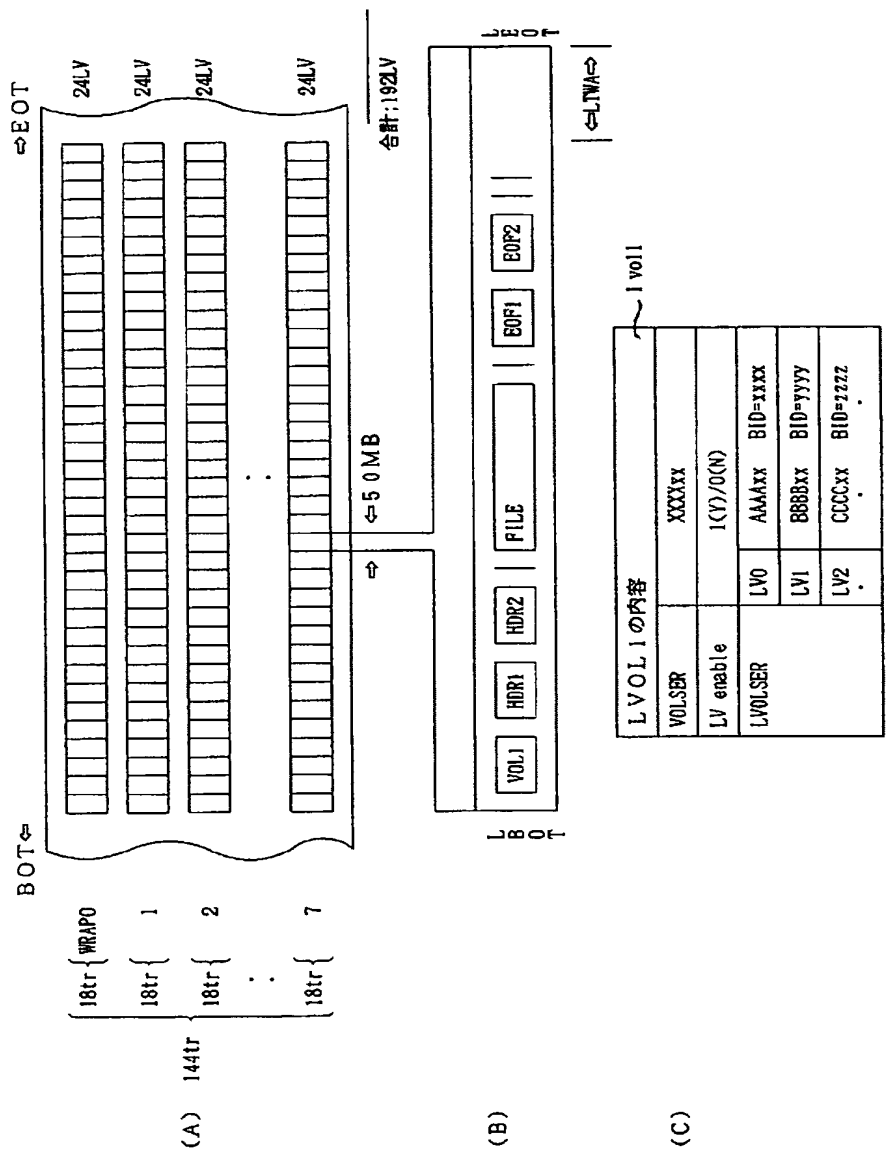
本発明の第1実施例の変形例のブロック構成図

33



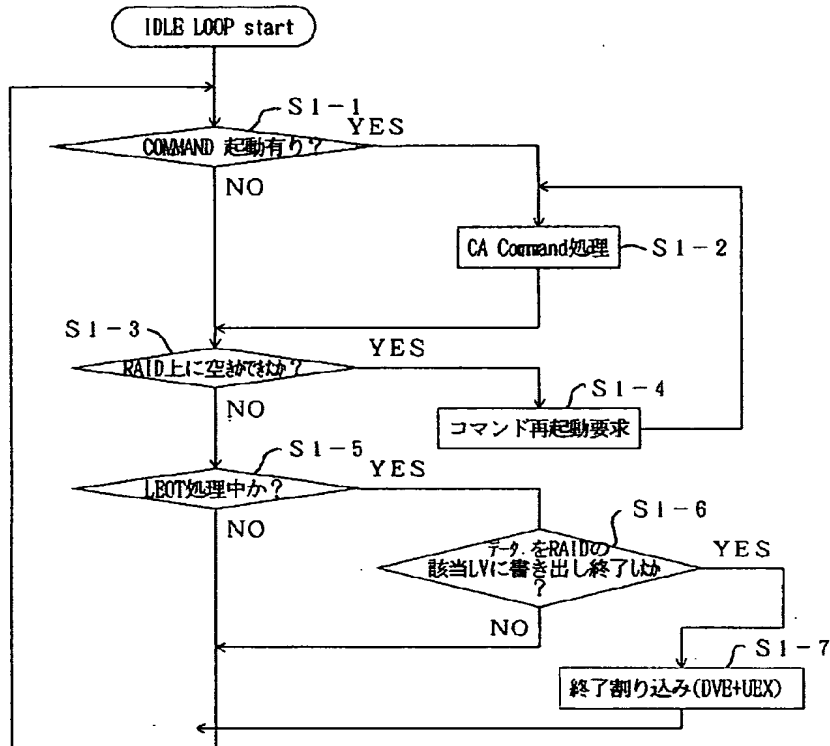
【図7】

本発明の一実施例の磁気テープカートリッジの記録フォーマット



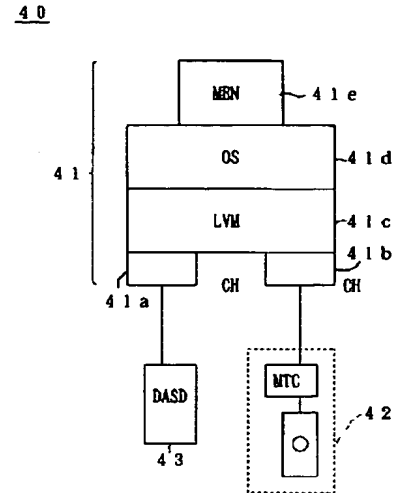
【図 8】

本発明の一実施例のチャネルアダプタの動作フローチャート



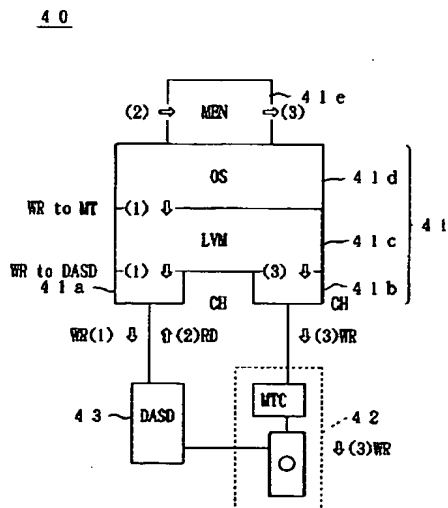
【図 17】

本発明の第2実施例の変形例のブロック構成図



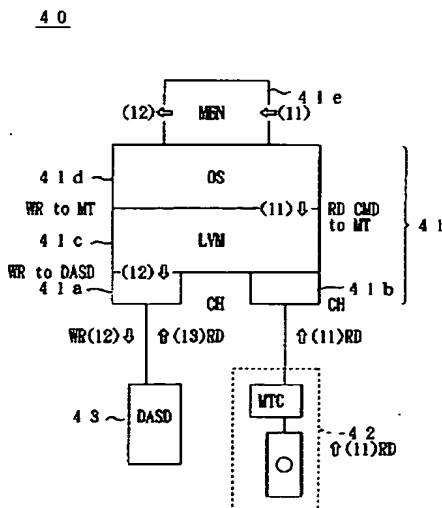
【図 18】

本発明の第2実施例のデータ書込時の動作説明図



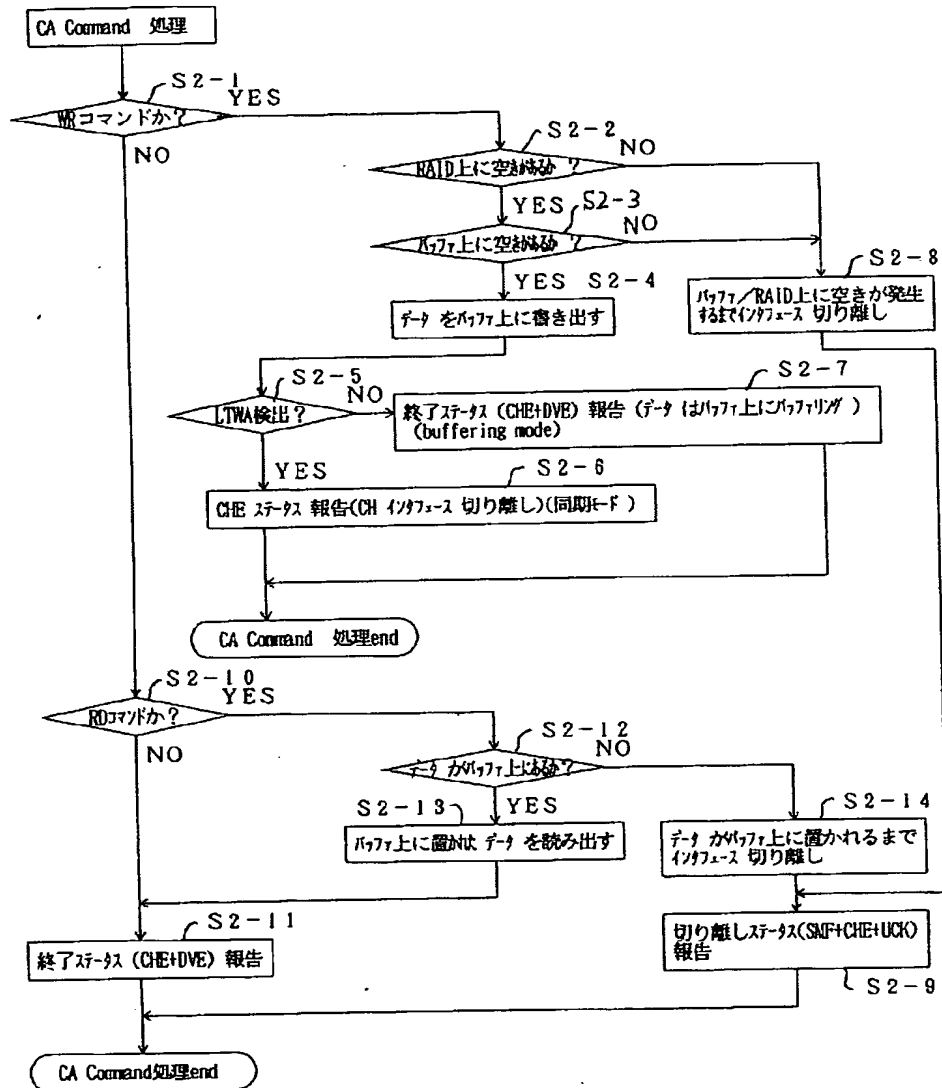
【図 19】

本発明の第2実施例のデータ書込時の動作説明図



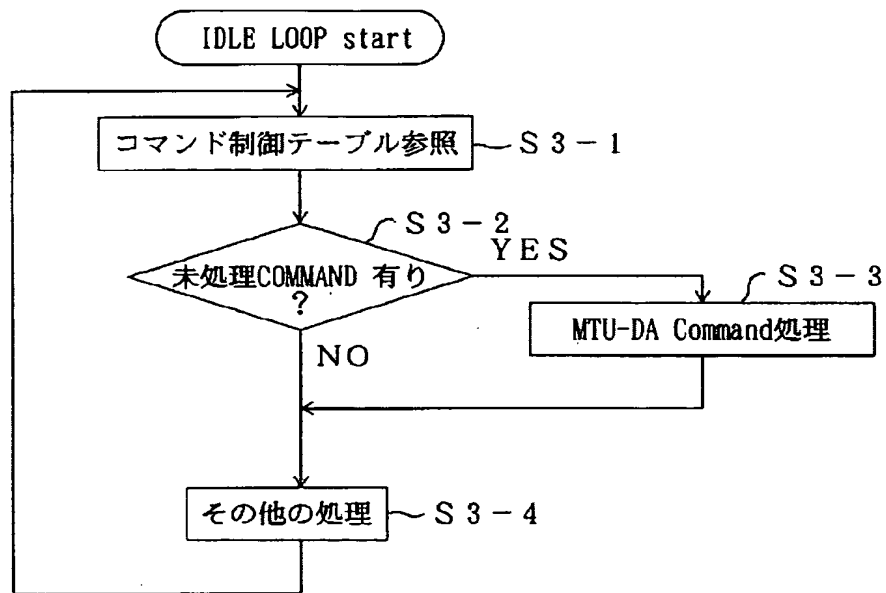
【図 9】

本発明の一実施例のCAコマンド処理の動作フローチャート



【図 10】

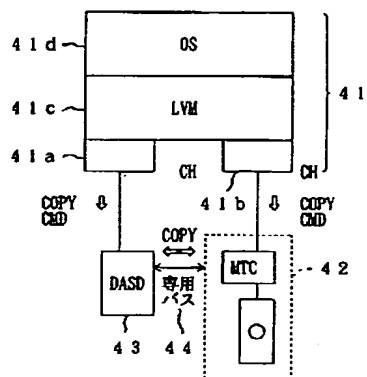
本発明の一実施例の磁気テープ装置
のDAの動作フローチャート



【図 20】

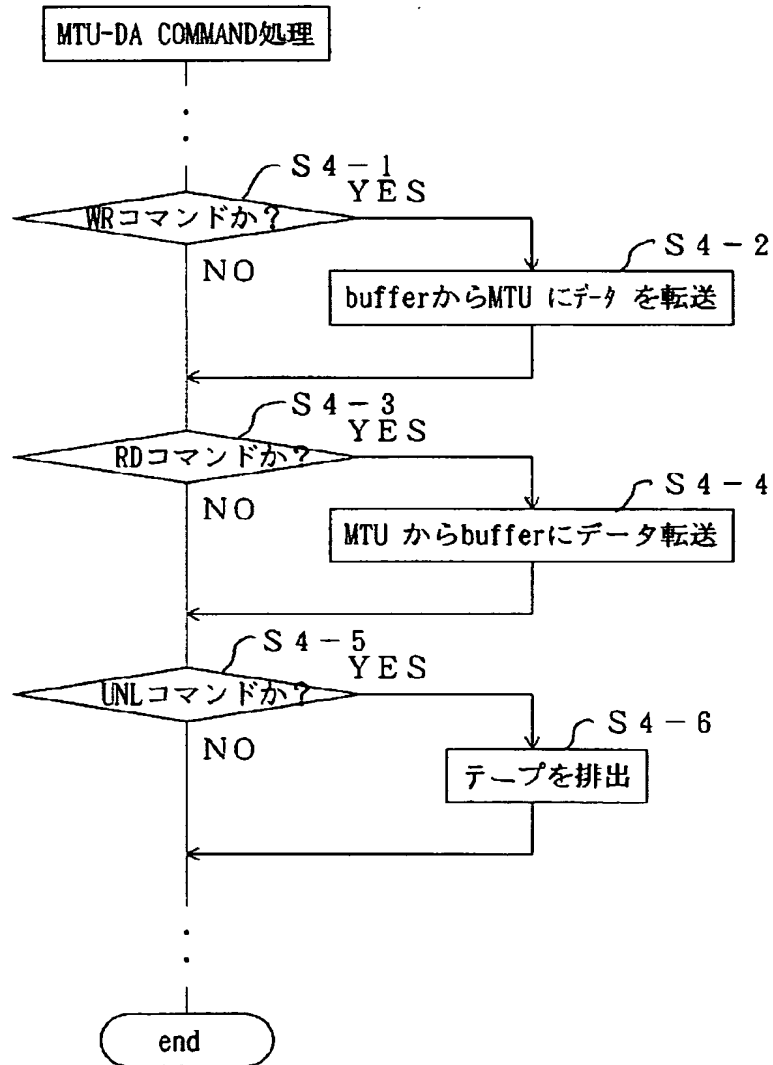
本発明の第2実施例の変形例のブロック構成図

50



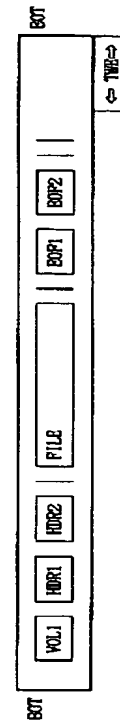
【図 11】

本発明の一実施例のMTU-DA
コマンド処理の動作フローチャート



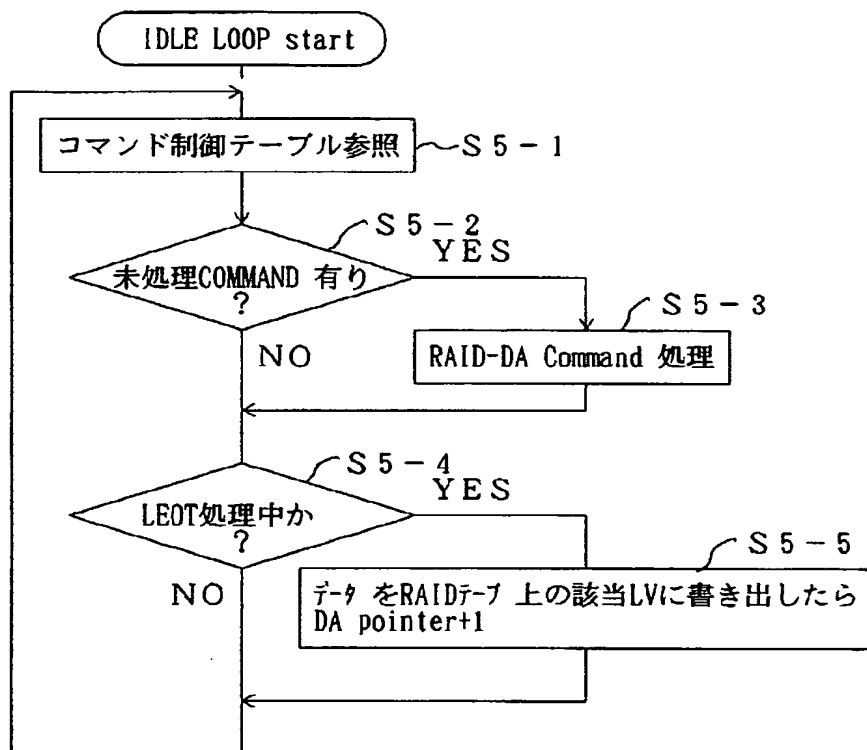
【図 22】

従来の一例のシングルファイルのデータフォーマット



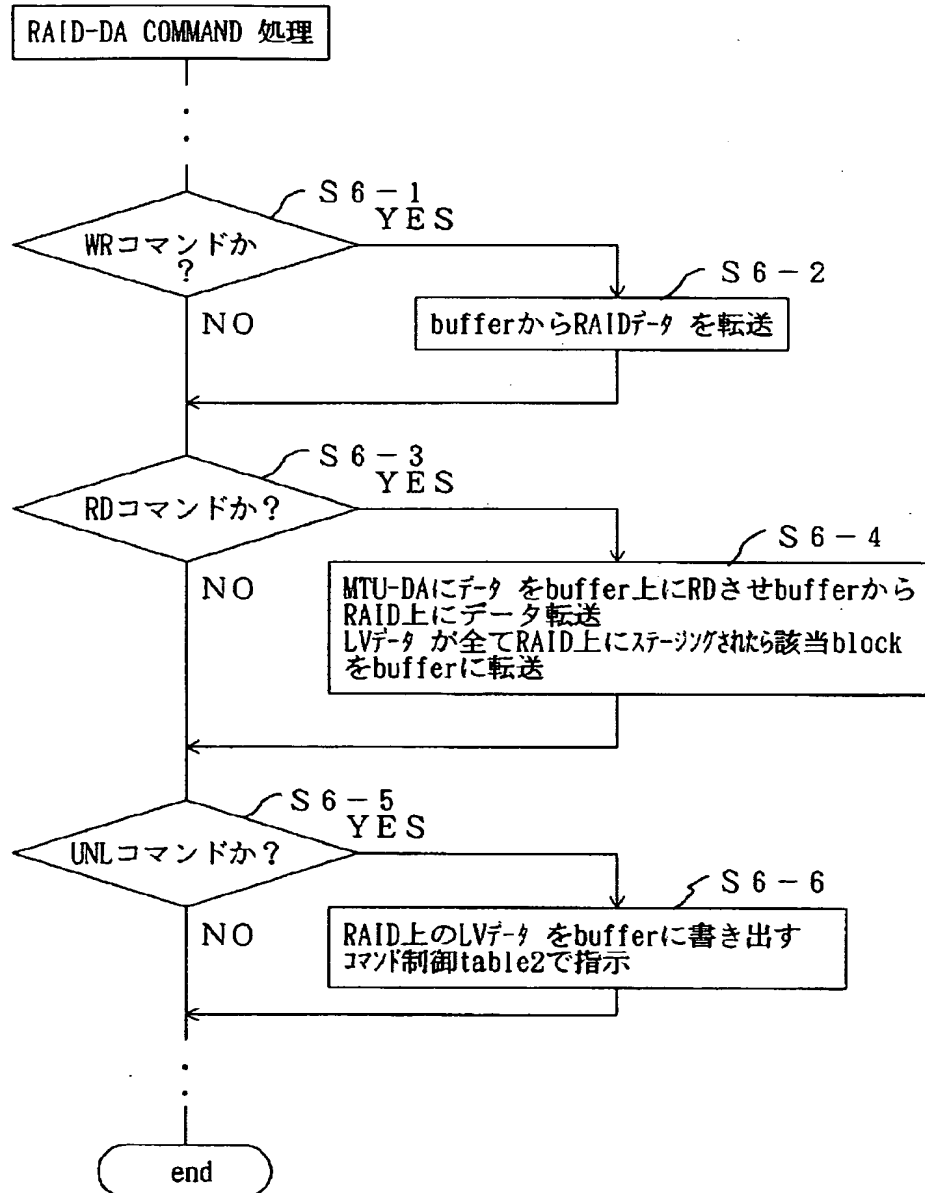
【図 12】

本発明の一実施例のステージング用ハード
ディスク装置のDAの動作フローチャート



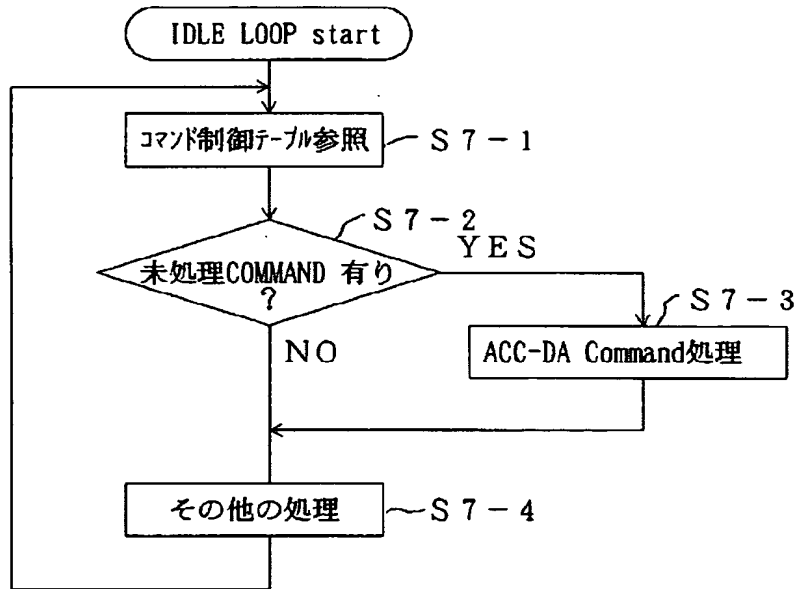
【図13】

本発明の一実施例のRSID-DA
コマンド処理の動作フローチャート



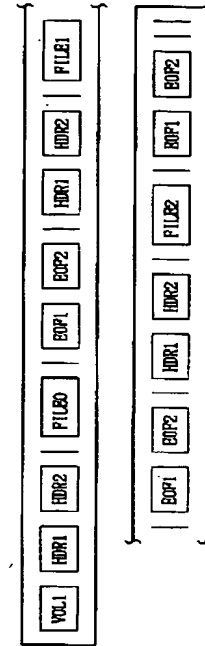
【図14】

本発明の一実施例のアクセッサユニット
のDAの動作フローチャート



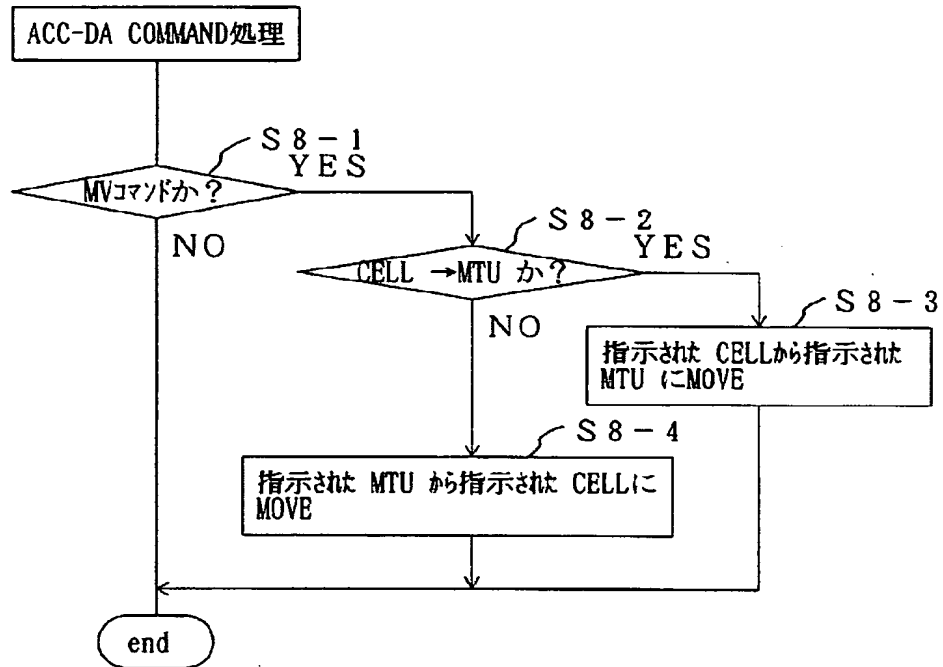
【図23】

従来の一例のマルチファイルのデータフォーマット



【図15】

本発明の一実施例のACC-DA
コマンド処理の動作フローチャート



【図 21】

従来の一例のブロック図

51